

## YENİ NAR SORTLARININ ASKORBİN TURŞUSU TƏRKİBİ VƏ OKSIDLƏŞDİRİCİ FERMENTLƏRİN FƏALLIĞININ TƏDQIQI

M.S.ASLANOVA

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

Tədqiqatlar nəticəsində öyrənilmişdir ki, məhsulun qaz mühitində saxlama zamanı adi hava şəraitində saxlamaya nisbətən taraların daxilində qaz tərkibinin dəyişdirilməsi zamanı həm polifenoloksidazanın, həm də askorbinooksidazaların fəallığı aşağı düşür. Narın saxlanması zamanı askorbinooksidazanın fəallığının dinamikası askorbin turşusunun oksidləşməsi intensivliyi ilə uyğunluq təşkil edir.

**Açar sözlər:** nar, oksidləşmə-reduksiya, askorbin turşusu, fermentlər, texnoloji rejim

Məlumdur ki, C vitamini (askorbin turşusu) fizioloji əhəmiyyətli mübadilə, oksidləşmə-reduksiyaetmə prosesləri ilə və kapilyarların normal keçiriciliyi ilə bağlıdır. C vitamini zülal mübadiləsi ilə bilavasitə əlaqədə olduğu üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir, onun çatışmazlığı orqanizmdə zülalın istifadəsini azaldır və ona tələbatı artırır [6].

Yaşdan və əmək fəaliyyətinin xarakterindən asılı olaraq insan orqanizminin C vitamininə gündəlik tələbatı sutkada 60-100 mq-dır.

Qida rasionunda C vitamininin təbii mənbəyi bitki məhsullarıdır. Bu vitamin bitkilərin yaşıl hissəsində, bəzi meyvə-tərəvəzlərdə daha çoxdur. İtburnu meyvəsində -100-1200, qara qarağatda -200, limonda -40-60, çiyələkdə -50-60, ağbaş kələmdə -40, çirş və pərpətyündə -250-290, gicitkanda -230-280, keşnişdə -90-100 mq % C vitamini vardır. Profilaktik tədbirlər üçün bəzi qida məhsulları C vitamini ilə zənginləşdirilir [3].

Məhsulların saxlanması və termiki emalı zamanı C vitaminin miqdarı kəskin sürətdə (60 %-ə qədər) azalır [1]. Ona görə də saxlanma və emal zamanı texnoloji rejimlər seçilərkən mütləq bu amil nəzərə alınmalıdır.

Qeyd edilənləri və C vitamininin fizioloji fəal maddə kimi qida rasionunda rolunu nəzərə alaraq biz bu işdə bir sıra ənənəvi və yeni nar sortlarının kimyəvi tərkibinin bəzi göstəriciləri ilə C vitamini və oksidləşdirici fermentlərin (polifeno-loksidaza və askorbinoksidaza) fəallığı arasındakı əlaqəni, həmçinin bu göstəricilərin saxlama şəraitindən asılılığını təhlil etmişik [1,2]. Həmin göstəricilərin orta qiyməti cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1-in analizi göstərir ki, nar şirəsinin tərkibindəki quru maddənin miqdarı ilə ümumi şəkərlərin miqdarı arasında mütənasib asılılıq vardır. Belə ki, şirənin tərkibində həllolan quru maddənin

ümumi miqdarı artdıqca buna mütənasib olaraq ümumi şəkərlərin miqdarı da artır. Titrənən turşuluqla C vitamininin miqdarı arasında birbaşa funksional asılılıq müəyyən edilməmişdir. Lakin titrənən turşuluğun ən aşağı qiymətində (Qəşəng sortu, 0,66%) C vitamininin ən yüksək həddi ( $8,22 \cdot 10^{-3} \%$ ) müəyyən edilmişdir. Ümumiyyətlə, təcrübələr nəticəsində sortlar üzrə müəyyən edilmişdir ki, C vitamininin miqdarı  $4,98 \cdot 10^{-3} \%$ -lə (Ərəş sortu)  $8,22 \cdot 10^{-3} \%$  (Qəşəng sortu) arasında dəyişir [5].

Cədvəl 1. Nar şirəsinin kimyəvi tərkibinin və oksidləşdirici fermentlərin fəallığının orta göstəriciləri (2007-2010 illər)

№	Sortun adı	Kimyəvi tərkibin orta göstəriciləri, %				Oksidləşdirici fermentlərin fəallığı, 100 q	
		Hall olan quru maddənin miqdarı	Ümumi şəkərlər	Titrənan urşuların miqdarı	C vitamini, $\times 10^{-3}$	Polifenoloksidaza	Askorbinoksidaza
I. Ənənəvi sortlar							
1	Nazik qabıq	17,2	13,6	2,35	6,62	4,26	2,48
2	Bala Mürsəl	16,2	12,8	2,16	6,35	4,35	2,52
3	İridənə	17,4	14,4	1,48	7,64	4,98	2,64
4	Mələs	16,6	14,0	1,85	5,44	3,82	2,06
5	Orta göstəricilər	16,86	13,7	1,96	6,51	4,35	2,42
II. Yeni sortlar							
1	Qəşəng	17,6	15,4	0,66	8,22	5,14	2,75
2	Yeni Güleyşə	17,4	15,2	1,94	7,64	4,88	2,56
3	Ərəş	18,2	16,0	0,98	4,98	3,64	2,30
4	Qara Roza	15,8	13,6	3,13	5,94	3,98	2,24
5	Orta göstəricilər	17,26	15,1	1,68	6,70	4,41	2,46

Məlumdur ki, saxlama zamanı narın tərkibindəki askorbin turşusunun miqdarının dəyişməsi bir çox faktorlardan asılıdır [8]. Biz tədqiqat zamanı aşağıdakı faktorlar üzərində dayanmışıq: saxlamaya qoyulmazdan əvvəl C vitamininin miqdarı, saxlama



zamanı tənəffüs intensivliyi, askorbinoksidaza və polifenoloksidazanın fəallığı [1,2].

MQM-də saxlama zamanı yeni pomoloji nar sortlarının (Yeni Güleyşə və Qara Roza) tərkibindəki askorbin turşusunun dəyişməsi dinamikası cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. MQM-də saxlama zamanı nar şirəsində askorbin turşusunun dəyişməsi dinamikası, (10<sup>-3</sup>, %)

Sort	Başlan- ğıc qatılıq	Saxlama müddəti, sutka							
		60		90		120		150	
		T	N	T	N	T	N	T	N
Yeni Güleyşə	8,22±0,8	8,0±0,4	7,6±0,6	7,4±0,5	7,1±0,3	6,2±0,6	4,8±0,2	4,8±0,8	2,7±1,0
Qara Roza	5,94±0,7	5,8±0,6	5,2±0,8	5,2±0,4	4,9±0,1	5,0±0,3	4,1±0,9	4,4±0,8	1,8±0,7

burada: T- təcrübə(MQM-də saxlama),  
N- nəzarət(adi hava şəraitində saxlama).

MQM-də saxlama zamanı nar şirəsində polifenoloksidaza və askorbinoksidaza fermentlərinin fəallığının dəyişməsi dinamikası cədvəl 3-də göstərilmişdir.

Meyvənin saxlanması zamanı askorbin turşusunun miqdarının azalması 3 aylıq saxlama müddətindən sonra daha intensiv baş verir ki, bu da tənəffüs intensivliyinin və askorbinoksidazanın fəallığının yüksəlməsilə müşayiət olunur.

Cədvəl 3.MQM-də saxlama zamanı nar şirəsində polifenoloksidaza və askorbinoksidaza fermentlərinin fəallığının dəyişməsi dinamikası, (100 q şirədə mq L- askorbin turşusu hesabı ilə)

Sort	Fermentin adı	Başlan- ğıc qatılıq	Saxlama müddəti, sutka							
			60		90		120		150	
			T	N	T	N	T	N	T	N
Yeni Güleyşə	Polifenoloksidaza	4,88	5,02	5,64	5,92	6,76	4,58	5,20	6,42	9,34
	Askorbinoksidaza	2,56	1,50	1,67	2,18	2,93	3,16	4,53	3,48	4,10
Qara Roza	Polifenoloksidaza	3,98	4,16	4,84	5,06	5,87	3,70	4,15	5,66	8,58
	Askorbinoksidaza	2,24	1,38	1,47	2,06	2,57	2,72	3,88	3,24	3,64

Həm MQM- də, həm də adi hava şəraitində saxlama zamanı iki yeni nar sortunun şirəsində askorbin turşusunun miqdarının tədqiği göstərmişdir ki, saxlama müddətinin bütün dövründə MQM- də saxlanan meyvələrdə askorbin turşusunun ümumi miqdarı adi hava şəraitində saxlananlara nisbətən daha yüksəkdir. Bu zaman askorbin turşusunun miqdarı daha çox olan Yeni Güleyşə sortunda bu göstərici daha aşağı intensivliklə dəyişir ki, bu da askorbinoksidazanın fəallığı ilə əlaqəni təsdiq edir. Belə ki, bütün saxlama dövrü ərzində Yeni Güleyşə sortunda Qara Roza sortuna nisbətən askorbinoksidazanın fəallığı daha yüksəkdir.

Məlumdur ki, bitki orqanizminin hüceyrələrinin

bölünməsi prosesində, eyni zamanda oksidaz sisteminin də bölünməsi baş verir ki, bu zaman sitoxromoksi-daza, askorbinoksidaza və ya polifenoloksidaza üstünlük təşkil edir. Əgər fermentin bioloji rolu haqqında onun substratının yayılmasına görə fikir yürütsək, onda polifenol birləşmələri ilə zəngin və askorbin turşusuna malik olan nar üçün polifenoloksidaza və askorbinoksidaza daha çox maraq kəsb edəcəkdir. Polifenoloksidaza daha aparıcı rola malik olub, molekulyar oksigenin aktivləşdirilməsində əsas rol bu fermentə məxsusdur. Eyni zamanda, əsas təbii substratı askorbin turşusu olub, ortofenollara aid askorbinoksidaza da xüsusi əhəmiyyət kəsb edir [4].

Oksidləşmə zamanı ortofenol qrupu -C-(OH)=C-OH diketoqrupa -CO-CO- çevrilir. Fermentin təsir optimumu pH= 6-dır. Polifenoloksidaza üçün aydın optimum yoxdur, onun fəallığı pH=5,5-7,0 olduqda meydana çıxır.

Yeni Güleyşə və Qara Roza sortlarının hər iki şəraitdə saxlanması müddətində polifenoloksidazanın fəallığının (pH=5,0) dəyişməsinin öyrənilməsi göstərmişdir ki, meyvənin yığımdan sonra +2- +4<sup>0</sup> C temperaturda saxlanması zamanı birinci 3- 4 ay ərzində fermentin fəallığının nisbətən yüksəlməsi müşahidə olunur. Bundan sonra fermentin fəallığı azalır, daha sonra isə kəskin şəkildə yüksəlir [8].

MQM-də saxlamanın bütün dövrü ərzində( oktyabr- mart ayları) fermentin fəallığı adi şəraitdə saxlamaya nisbətən, təxminən 10-20% aşağı olmuşdur. Saxlama temperaturunun 6- 12<sup>0</sup> C-yə qədər yüksəldilməsi hər iki saxlama şəraitində polifenoloksidazanın fəallığının 1,5- 1,8 dəfə yüksəlməsinə səbəb olur. Saxlama müddətində askorbinoksidaza yüksək fəallığı ilə seçilməmişdir ki, bu da meyvədə askorbin turşusunun miqdarının nisbətən aşağı qatılığına və fermentlə substrat arasında qarşılıqlı əlaqənin mövcudluğuna əsaslanan qanunauyğunluqla bağlıdır. Birinci 3 ay saxlama dövründə bu fermentin fəallığının azalması müşahidə edilmiş, təxminən yanvar ayından başlayaraq fermentin fəallığı yüksəlməyə başlayır. Adi hava şəraitində saxlama zamanı fermentin fəallığı daha sürətlə yüksəlir [6].

Adi hava şəraitində saxlamaya nisbətən taraların daxilində qaz tərkibinin dəyişdirilməsi (O<sub>2</sub>-nin miqdarının azalması) zamanı həm polifenoloksidazanın, həm də askorbinoksidazanın fəallığının aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur. Narın saxlanması zamanı askorbinoksidazanın fəallığının dinamikası askorbin turşusunun oksidləşməsi intensivliyi ilə uyğunluq təşkil edir.

# ƏDƏBİYYAT

1. Мареппрамов М.А. Свойства плодов граната и их хранение в модифицированной атмосфере. Баку, 2002. 185 с.
2. Асламова М. С. Некоторые свойства граната и проблемы его хранения// Сборник Известий Гянджинского Регионального



Научного Центра НАН Азербайджана. Гянджа, 2010, №42, с.59-63. 3.B. Ranganna. Thermal Treatments for Short-term Storage of Potato: A Thesis of the Degree of Doctor of Philosophy. Department of Agricultural and Biosystem Engineering. McGill University, Macdonald Campus.- Quebec, Canada, 1996. -207 p. 4.Kader, A.A. A summary of CA requirements and recommendations for fruits other than pomes fruits // Proc. of Sixth International Controlled Atmosphere Research Conference. - Vol .2.- Ithaca( NY, USA): Cornell University. -1993.P.859- 887. 5.Технология хранения растительного сырья/ Ф.П. Бедин, Е.Ф. Балан, Н.И. Чумак и др./ Под. ред. Н.И. Чумак. -Одесса: астропринт, 2002.-297с. 6.Петрова В.П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений. Киев, 1986.287 с. 7.Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. М., 1985. 255 с. 8.Петров К.П. Методы биохимии растительных продуктов. Киев, 1987. с 224-244.

### **Состав аскорбиновых кислот в новых сортах граната и изучение активности окислительных ферментов**

**М.С.Асланова**

Было выявлено, что по сравнению с хранением в обычном воздушном условии при хранении в газовой среде активность полифенолоксидаз, а также аскорбинооксидаз, при изменении газового состава, снижается. Во время хранения граната динамика интенсивности аскорбинооксидаз соответствует активности окисления аскорбиновой кислоты.

**Ключевые слова:** гранат, окислительно-восстановительные, аскорбиновая кислота, ферменты, технологический режим.

### **The composition of ascorbic acid in the new varieties of pomegranate and the study of oxidative enzyme activity**

**M.S.Aslanova**

This study was learned that during the storage of products of the gaseous medium, in comparison conventional air conditions, changes in the composition of the gas container. This reduces the activity polifenoloxidase and askorbinoxidase. During storage, the garnet dynamics askorbinoxidase intensity corresponds to the activity of oxidation of ascorbic acid.

**Keywords:** pomegranate, redox, ascorbic acid, enzymes, technological regime